

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-259027

(P2000-259027A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G 15/20	1 0 6	G 0 3 G 15/20	1 0 6 2 H 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-62051

(22) 出願日 平成11年3月9日 (1999.3.9)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 神谷 裕二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 暎

Fターム(参考) 2H033 AA16 AA26 BA16 BA20 BA21

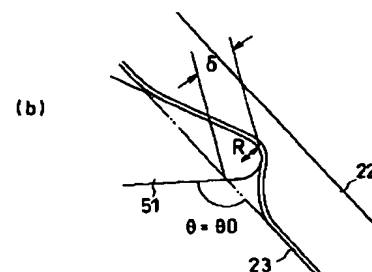
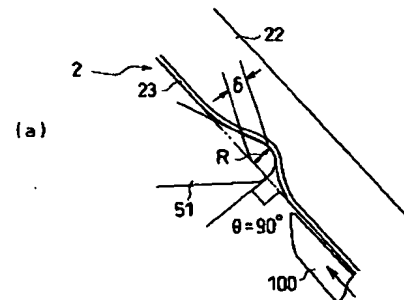
BB15 BB30

## (54) 【発明の名称】 定着装置

## (57) 【要約】

【課題】 転写材の分離性の向上とローラの長寿命化を達成した定着装置を提供することである。

【解決手段】 定着ローラ2は芯金上にシリコンゴム層22、その上にPTFE層23を設けてなっており、この定着ローラ2に対して先端が微小な曲面で尖った分離爪51が130°の配設角(θ0)で配設され、先端が定着ローラ表面に当接して侵入している。この先端の侵入量δを、先端の曲面上を通る曲率円の半径R以上かつ直径以下の大きさとした。侵入した分離爪先端の定着ローラ表面との交差角θ=90°は侵入量δ=曲率半径Rであり、このとき転写材100は分離爪51に衝突する形になるが、鋭利な先端面を持つ転写材でもごく先端は完全な鋭利といえず、交差角θが90°以上の鈍角であれば分離することが可能となる。



特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナー像が転写された転写材をニップ部で挟持して搬送することにより前記トナー像を前記転写材に定着する、前記ニップ部を協同して形成した回転する定着ローラおよび加圧ローラと、前記定着ローラおよび加圧ローラの少なくとも一方のローラに配置され、該ローラの表面に微小な曲面に形成された先端で当接して侵入した転写材巻き込み防止用の分離爪とを備え、前記定着ローラおよび加圧ローラのうちの少なくとも前記分離爪が当接したローラは弾性層を有する定着装置におい

て、前記分離爪が当接したローラの表面における前記分離爪の先端の侵入量は、前記分離爪の先端の曲面上を通る曲率円の半径以上かつ直径以下の大きさであることを特徴とする定着装置。

【請求項 2】 前記分離爪の先端の前記侵入量は、前記曲率円の半径に近接した半径を上回る量である請求項 1 の定着装置。

【請求項 3】 前記分離爪の先端の前記曲率円の半径が  $5\mu\text{m}$  以上  $100\mu\text{m}$  以下である請求項 1 または 2 の定着装置。

【請求項 4】 前記分離爪の先端の前記侵入量を、前記分離爪が当接したローラへの前記分離爪の先端の当接圧を調節することによって実現する請求項 1～3 のいずれかの項に記載の定着装置。

【請求項 5】 前記分離爪の先端の前記侵入量を、前記分離爪が当接したローラの弾性層を含む被覆層の厚さまたは硬度を調節することによって実現する請求項 1～3 のいずれかの項に記載の定着装置。

【請求項 6】 前記前記分離爪の前記ローラの表面に侵入した先端の、前記ローラの表面の前記分離爪が当接する前の面と交わる位置における接線が、前記ローラの表面の前記分離爪が当接する前の面に対してなす交差角  $\theta$  が  $90^\circ$  以上である請求項 1～5 のいずれかの項に記載の定着装置。

【請求項 7】 前記分離爪の先端の前記交差角が  $90^\circ$  に近接した  $90^\circ$  を上回る値である請求項 6 の定着装置。

【請求項 8】 前記定着ローラに前記分離爪が配置された請求項 1～7 のいずれかの項に記載の定着装置。

【請求項 9】 前記加圧ローラに前記分離爪が配置された請求項 1～7 のいずれかの項に記載の定着装置。

【請求項 10】 前記定着ローラおよび加圧ローラのそれぞれに前記分離爪が配置された請求項 1～7 のいずれかの項に記載の定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式等を利用した画像形成装置において、転写材上に転写したトナー像を定着するのに使用する定着装置に関し、特に転

2

写材の分離性向上と定着ローラおよび加圧ローラの弾性層の長寿命化とを図った定着装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の定着装置は、熱源を有し、転写材に転写されたトナー像を熱および圧力で転写材に固着させる定着ローラと、転写材の裏面側から圧力を加える加圧ローラとを備えて構成される。

【0003】定着ローラは、トナー像と接触して熱を加えるため、ゴム層に代表される弾性層を有する場合が多い。転写材は紙に代表される凹凸のあるシートであることが多く、凹凸のある転写材上のトナーとの密着性は弾性層を有している方が優れる。したがって定着ローラに弾性層を持たせると、弾性によって転写材上のトナー像に効率よく熱を伝達することができる。定着ローラの表面には、トナーとの離型性を向上するために、弾性層の有無にかかわらず、フッ素樹脂等を被覆する場合が一般的である。

【0004】加圧ローラは、定着ローラに圧接して所定のニップを形成する。加圧ローラは、熱の伝達時間を稼ぐ意味から、定着ローラと同様、ゴム層などの弾性層を有する場合が多い。転写材上のトナーは定着ローラとの接触により固着されるものの、両面画像形成時におけるトナーとの接触および定着ローラからのトナー等の異物の付着を防止するために、加圧ローラについても表面にフッ素樹脂等を被覆する場合が通例である。

【0005】また定着ローラ、もしくは定着ローラおよび加圧ローラには、転写材の巻き込み防止手段として先端が尖った分離爪が配置されている。この分離爪は、厚さ  $100\mu\text{m}$  前後の転写材に対して有効に分離性能を果たすため、一般に先端を曲率半径  $100\mu\text{m}$  以下の微小な曲面にしている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような分離爪を持った定着装置は、通常の転写材に対しては良好な分離性能を有している。しかし、熱に弱い転写材や先端面の断面形状が鋭利な転写材、あるいは厚さが極めて薄い転写材に対しては分離性能が不足し、定着ローラまたは加圧ローラに転写材の巻き付きを生じることがあった。

【0007】この対策には、分離爪の先端を曲率半径  $10\mu\text{m}$  以下の極めて鋭利なものにすると有効であることが、経験的に知られている。しかし、分離爪の先端を単純に鋭利化すると、弾性層を有する定着ローラまたは加圧ローラの場合、ローラの表面に分離爪が突き刺さりやすく、このため紙詰まり時にローラ表面の剥がれが生じて、ローラの寿命が短縮する問題があった。

【0008】また曲率半径  $5\mu\text{m}$  以下の鋭利な先端を持つ分離爪では、ローラ表面への力学的負担が大きく、ローラ表面が大きく摩耗して削れ、これもローラの寿命を短縮する原因となっていた。

【0009】このように、従来の定着装置では、ローラ

特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(3)

3

に巻き付きやすい転写材に対する良好な分離性とローラの長寿命化とを両立することはできなかった。

【0010】本発明の目的は、転写材の分離性の向上とローラの長寿命化を達成した定着装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る定着装置にて達成される。要約すれば、本発明は、トナー像が転写された転写材をニップ部で挟持して搬送することにより前記トナー像を前記転写材に定着する、前記ニップ部を協同して形成した回転する定着ローラおよび加圧ローラと、前記定着ローラおよび加圧ローラの少なくとも一方のローラに配置され、該ローラの表面に微小な曲面に形成された先端で当接して侵入した転写材巻き込み防止用の分離爪とを備え、前記定着ローラおよび加圧ローラのうちの少なくとも前記分離爪が当接したローラは弾性層を有する定着装置において、前記分離爪が当接したローラの表面における前記分離爪の先端の侵入量は、前記分離爪の先端の曲面上を通る曲率円の半径以上かつ直径以下の大きさであることを特徴とする定着装置である。

【0012】本発明によれば、好ましくは、前記分離爪の先端の前記侵入量は、前記曲率円の半径に近接した半径を上回る量である。前記分離爪の先端の前記曲率円の半径が $5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である。前記分離爪の先端の前記侵入量を、前記分離爪が当接したローラへの前記分離爪の先端の当接圧を調節することにより、あるいは前記分離爪が当接したローラの弾性層を含む被覆層の厚さまたは硬度を調節することによって実現することができる。また前記前記分離爪の前記ローラの表面に侵入した先端の、前記ローラの表面の前記分離爪が当接する前の面と交わる位置における接線が、前記ローラの表面の前記分離爪が当接する前の面に対してなす交差角 $\theta$ が $90^\circ$ 以上であり、好ましくは、前記分離爪の先端の前記交差角が $90^\circ$ に近接した $90^\circ$ を上回る値である。前記定着ローラもしくは加圧ローラまたはその両者に前記分離爪が配置される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

【0014】実施例1

図1は、本発明の定着装置の一実施例を示す断面図である。定着装置は、熱源としてハロゲンヒータ1を内蔵し、転写材100上のトナー像101を熱および圧力で転写材100に固着させる定着ローラ2と、転写材100の裏面側から圧力を加える加圧ローラ3とを備える。

【0015】定着ローラ2は、アルミニウムを主体とする合金からなる芯金21上に、弾性体であるシリコンゴム層22を $300\mu\text{m}$ の厚さでコーティングし、さらにその上に表層として四フッ化エチレン樹脂(PTF

4

E)の層23を $20\mu\text{m}$ の厚さで焼成により被覆して構成されている。

【0016】芯金21は、定着ローラ2の構造体の基礎であるとともに、ハロゲンヒータ1からの輻射熱を受けて加熱されることにより蓄熱し、トナーと接触するPTFE層23の温度を安定させる作用も有している。定着ローラ2は、図示しない温度調整用サーミスタによる測定温度を基に $160\sim 200^\circ\text{C}$ に温度調整される。

【0017】加圧ローラ3は、鉄を主体とする合金からなる芯金31上に、弾性体のシリコンゴム層32を $5\text{mm}$ の厚さで積層し、その上に四フッ化エチレン-パーフルオロビニルエーテル共重合体(PFA)の層33を $100\mu\text{m}$ の厚さに被覆して構成されている。この加圧ローラ3は定着ローラ2に圧接して、転写材100を挟持搬送する所定のニップを形成している。

【0018】定着装置には、転写材100がスムーズに通過するように、ニップの入り口側に入り口ガイド板70が、ニップの出側に排紙ガイド板71がほぼ転写材の幅分だけ設けられている。また排紙ガイド71の上方には分離爪ガイド72が設けられている。

【0019】定着ローラ2には、転写材100上のトナー像101をできるだけ定着ローラ2へ付着させないようにするために、ウェブ(不織布)4がシリコンゴムを有するウェブローラ5により当接され、ウェブ4に含浸した10,000csの粘度を有するシリコンオイルが定着ローラ2の表面に塗布される。ウェブ4は、転写材の通過ごとに微量ずつ送りローラ6から巻き出されて進行し、巻き取りローラ7に巻き取られる。このウェブ4によるシリコンオイルの塗布と同時に、定着ローラ2上の汚れが除去される。定着ローラ2上の汚れは、転写材から付着して残留したトナーや紙粉、不要オイルである。

【0020】定着ローラ2には、定着ローラ2に密着した転写材100が巻き込まれるのを防止するために、先端が尖った分離爪51が配設されている。分離爪51はポリイミドを主体とする基材に、PFAを主体とするコート層を厚さ $20\mu\text{m}$ 程度に被覆してなっている。

【0021】分離爪51の先端は、図2に示すように、微小な曲面に形成されており、この曲面は、分離爪51の先端に至る先端部を画する上下2つの稜線51a、51bに対してスムーズな円弧を描くように設けられている。本実施例では、分離爪51の先端の曲面の半径、つまり曲面上を通る曲率円の半径(曲率半径)を $50\mu\text{m}$ としている。

【0022】この分離爪51は、軸53により分離爪ガイド72付近で装置本体に揺動可能に取り付けられ、装置本体に固定した引っ張りバネ52で分離爪51の上方端を引っ張ることにより、分離爪51の先端を定着ローラ2の表面に所定の当接圧で当接されている。

【0023】分離爪51の先端の定着ローラ2の長手方

特開 2000-259027  
(P 2000-259027 A)

(4)

5

向に沿う幅は2mmであり、この2mmの幅で先端が均一に定着ローラ2に接触される。分離爪51は、転写材のサイズに応じて有効な個数だけ、定着ローラ2の長手方向に複数個配置されている。本実施例では、分離爪51を4個配置した。

【0024】分離爪51は定着ローラ2に対して、分離爪51の先端部の底面（稜線51bの部分）と定着ローラ2の表面の接線とが鈍角の角度 $\theta_0$ （配設角）をなすように配設され、その配設角 $\theta_0$ で定着ローラ2の表面に当接して、ローラ2の表面に所定量侵入している。本実施例では配設角 $\theta_0 = 130^\circ$ とした。

【0025】本発明は、分離爪51の定着ローラ2の表面への侵入量を規定したことに大きな特徴がある。本発明者は、分離爪51の定着ローラ2の表面への当接圧と侵入量との関係を調べるために、つぎのような実験を行った。

【0026】図3に示すように、分離爪51の先端部の底面に金属片120を取り付け、その分離爪51を引っ張りバネ52で引っ張って軸53を中心に揺動し、定着ローラ2の表面に押圧させて、定着ローラ2の表面に侵入させた。そして定着装置本体に取り付けたギャップセンサ121により、ギャップセンサ121と金属片120との間の距離を計測することにより、分離爪51の先端の侵入量を測定した。

【0027】ギャップセンサ121は、金属片120との距離を非接触で計測できる渦電流式で、ギャップセンサ121の距離計測方向は、定着ローラ2の中心軸方向に向いていないが、計測距離に単純な幾何変換を施すことにより、分離爪51先端の侵入量を求めることができる。この分離爪51の先端の侵入量の測定を、引っ張りバネ52のバネ力を異なるものに種々変更して行った。

【0028】また引っ張りバネ52を用いない場合についても、分離爪51先端の侵入量の測定を行った。この場合、分離爪51は自重により定着ローラ2から離れてしまうので、図3に示した測定系全体の下を逆にし

6

て、分離爪51の自重を利用して定着ローラ2の表面に接触させた。なお、分離爪51の自重による当接圧は、引っ張りバネ52の引っ張りによる当接圧に比べて微小で、無視できる程度の値である。

【0029】このようにして、分離爪51先端の定着ローラ2への当接圧Fと侵入量 $\delta$ の関係を調べた結果が図4である。図4から明らかなように、当接圧Fは侵入量 $\delta$ に対して放物線に近い関係があることがわかった。すなわち2倍の侵入量を得るには、約4倍の当接圧を必要とすることになる。

【0030】さて、転写材の端面を顕微鏡で観察すると、転写材は、図5(a)に示すように、端面が直角な切断面を有する断面形状を持つのが一般的であるが、なかには、図5(b)に示すように、端面が傾斜した鋭利な切断面を持つ断面形状を有するものも見られ、本発明者の観察によれば、鋭利な端面を有するものは、とりわけOHTフィルムに多く認められている。

【0031】このような鋭利な端面を持つ転写材は、定着ローラおよび加圧ローラからの分離性が悪いことが観察されており、定着装置に通紙すると、定着ローラに巻き付いたり、紙詰まり状態を引き起こすことが多い。このような転写材でも、図5(a)のように端面を直角な切断面とすると分離性は良好になること、あるいは図5(b)の上下を逆さにして通紙すると分離性に問題ないことから、転写材の組成に依存するものではなく、端面の形状に依存していることがわかる。

【0032】表1は、図5(b)のような端面が鋭利な転写材を通紙した際の分離性、定着ローラの傷、および図5(a)のような端面が直角の普通紙を通紙した際の定着ローラの寿命を、図4の当接圧Fと侵入量 $\delta$ との関係から、当接圧Fの調節により侵入量 $\delta$ を種々変更した条件で調べた結果である。

【0033】

【表1】

当接圧 F (gf)	20	30	40	80	150	200
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	34	43	54	70	100	125
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.68	0.86	1.08	1.4	2.0	2.5
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	100	45	0	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	100	—	—	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	35	28	22	13	7	4

表1において、侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径Rの比は $\delta$ をRで除した値、つまり $\delta/R$ である。紙詰まり頻度は、鋭利な端面を有する転写材を20枚通紙して、定着ローラへの巻き付きを含めた紙詰まり状態が発生した回数を百分率で表したものである。紙詰まり頻度が0%のみのときが安定して通紙される状態で、表1から侵入量 $\delta$ が $54\mu\text{m}$ 程度に大きくなれば、既に通紙が安定領域にあ

るといえる。この侵入量 $54\mu\text{m}$ は、分離爪先端の曲率半径Rとの比 $\delta/R$ が1.0に近く、この値を境に比が大きくなる側で紙詰まり頻度が激減し、安定化することがわかった。また紙詰まりを起こした場合は、100%の確率で定着ローラの傷が発生することもわかった。

【0034】一方、端面が直角の普通紙に代表される転写材を通紙した場合は、表1に示されるように、定着ロ

特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(5)

7

ーラの寿命は、当接圧Fの増加により急速に低下することがわかった。この定着ローラ寿命は、分離爪51の当接により定着ローラ2のPTFE層23が完全に剥げ落ち、その下の露出したシリコンゴム層22の表面にトナーが永続的に付着し、そのトナーが転写材の白地部に付着してトナー汚れを引き起こす状態を契機として、寿命が尽きたものと決定される。

【0035】このように、転写材の分離性を重視して単純に分離爪51先端の侵入量 $\delta$ を多くとると、普通紙の通紙に対して定着ローラ寿命の短縮を招くことがわかる。侵入量 $\delta$ を50 $\mu$ m未満にすれば、普通紙の通紙に対し定着ローラの長寿命を得ることができるが、先端面の鋭利な転写材の紙詰まりによる定着ローラの傷発生がある。この傷は、定着ローラの寿命を一瞬にして奪うことがあり、1枚目の先端面が鋭利な転写材の通紙により、1枚で定着ローラの交換を余儀なくされる場合さえある。

【0036】つまり、この鋭利な転写材の紙詰まりによる定着ローラの寿命消尽は、普通紙の通紙による寿命消尽とは異なり、分離爪51近傍に紙詰まりした転写材が分離爪51を下から押し上げて、定着ローラ2に通常の当接圧を大きく上回る数100gfもの力が加わることに生じることがわかっている。その結果、分離爪51の先端が定着ローラ2のPTFE層23およびシリコンゴム層22を突き破り、定着ローラ2が突然用をなさなくなる。したがって、侵入量50 $\mu$ m未満も万全な条件とはいえない。

【0037】このようなことから、本発明では、分離爪51の先端の定着ローラ2の表面への侵入量 $\delta$ と曲率半径Rの比を1.0以上、2.0以下、換言すれば、侵入量 $\delta$ を先端の曲面の曲率円の半径(R)以上、直径以下にした。そして本実施例では、これを、引っ張りバネ52により分離爪先端の定着ローラへの当接圧を調節することで実現した。

【0038】これにより、先端面が鋭利な転写材に対して良好な分離性を確保して、定着ローラの突然の寿命終了を防止し、先端面が直角な普通紙に代表される転写材の通紙に対して定着ローラの寿命を適度に維持することが可能となる。より好ましくは、分離爪先端の侵入量 $\delta$ を曲率半径Rを少し上回る程度とすることであり、さらに良好な分離性を発揮させつつ、定着ローラ寿命を最も長期に維持することが可能となる。

【0039】分離爪51先端の定着ローラ2の表面への侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径Rとの関係のいくつかを、図6(a)、(b)および図7(a)、(b)に掲げて、分離爪先端の侵入量と分離性のメカニズムを説明する。

8

分離爪51の先端は、定着ローラ2のシリコンゴム層22上のPTFE層23に対して当接している。

【0040】図6(a)は、侵入量 $\delta$ が0の場合である。前述したように、分離爪51の定着ローラ2に対する配設角 $\theta$ 0、すなわち分離爪51の先端部の底面と定着ローラ2の表面の接線とがなす角度を、鈍角の130°としている。

【0041】図6(b)は、侵入量 $\delta$ が分離爪先端の曲率半径Rより小さい場合で、分離爪51の定着ローラ2表面に侵入した先端が、定着ローラ2表面の分離爪51が当接する前の面(図に点線で示す)と交わる位置における分離爪先端の接線が、上記の定着ローラ2の当接する前の面に対してなす角度(交差角) $\theta$ が90°より小さい鋭角になっていることがわかる。

【0042】図7(a)は、侵入量 $\delta$ が分離爪先端の曲率半径Rと等しい場合で、分離爪先端の定着ローラ2の表面との交差角 $\theta$ が90°であることが見て取れる。さらに図7(b)は、侵入量 $\delta$ が分離爪先端の曲率半径Rの2倍になっている場合で、分離爪先端の定着ローラ2表面との交差角 $\theta$ は90°以上あり、分離爪の配設角 $\theta$ 0(130°)と等しくなっていることがわかる。

【0043】本発明によれば鋭利な先端面を持つ転写材に対して分離性を確保できるメカニズムを、本発明者は以下のように考えた。

【0044】図7(a)のような分離爪先端の侵入量 $\delta$ が先端の曲率半径Rと等しい場合、分離爪51の定着ローラ2表面との交差角 $\theta$ は90°である。転写材100が分離爪51の先端に突入する際、転写材100は図の点線のように定着ローラ2の表面に沿って下から進行する。このとき、図6(b)のように、交差角 $\theta$ が鋭角であると、鋭利な転写材100の先端面が交差角 $\theta$ に引き込まれる形で、分離爪51の先端と定着ローラ2の表面との間に割り込む結果になる。これが、図7(a)のように交差角 $\theta$ が90°のときは、転写材100は分離爪51に衝突する形になるが、図5(b)で示したように、鋭利な先端面を持つ転写材でもごく先端は完全な鋭利といえず、交差角 $\theta$ が90°以上の鈍角であれば分離することが可能となるのである。したがって、メカニズム的に交差角 $\theta$ は90°以上の鈍角であることが重要な条件となり、この角度を境にして分離性に差が出る。

【0045】表2は、分離爪の先端の曲率半径Rをいくつかに変えて当接力40gfで定着ローラ2へ当接したときの、分離性、定着ローラの傷および普通紙通紙の定着ローラの寿命等を調べた結果である。

【0046】

【表2】

特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(6)

分離爪先端の曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ )	70	50	30	15
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	50	54	58	65
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.71	1.08	1.93	4.33
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	70	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	-	-	-
普通紙ローラ寿命 (万枚)	30	22	10	2

表 2 に示されるように、分離爪 51 の先端の曲率半径 R を変更しても、定着ローラ 2 への侵入量  $\delta$  は大きく変化しなかった。これは、本実施例の定着ローラ 2 が、弾性層のシリコンゴム層 22 上に PTFE 層 23 というシリコンゴム層よりも変形の少ない表層を有しているからであると考えられる。

【0047】表 2 によれば、侵入量  $\delta$  と曲率半径 R の比  $\delta/R$  が 1.0 以上の範囲では先端面の鋭利な転写材の通紙に対し、紙詰まり現象が発生しなかった（紙詰まり頻度 0%）。 $\delta/R$  が 1.0 未満では紙詰まりが発生し、詰まった転写材が分離爪を押し上げてローラ傷を生じていた。また普通紙通紙時の定着ローラの寿命は、侵入量  $\delta$  が少ない方が長かった。

【0048】したがって、分離爪先端の曲率半径 R を変更しても、侵入量  $\delta$  と曲率半径 R の比  $\delta/R$  を 1.0 以上、2.0 以下、つまり侵入量  $\delta$  を分離爪の先端の曲率半径 R の半径以上、直径以下にすることを確保しさえすれば、先端面が鋭利な転写材に対して良好な分離性を確保して、定着ローラの突然の寿命終了を防止し、先端面が直角な普通紙に代表される転写材の通紙に対して定着ローラの寿命を適度に維持することが可能となる。

【0049】表 2 では、分離爪の当接圧 F を固定したた

め、分離爪先端の曲率半径 R は  $50\mu\text{m}$  程度が最適であったが、当接圧 F を変更すれば、曲率半径 R を  $5\mu\text{m}$  から  $100\mu\text{m}$  程度まで変化させることが可能である。現実的な製品を考えると、曲率半径が  $5\mu\text{m}$  以下では分離爪の先端は極めて鋭利となり、先端の曲率半径を議論することが事実上不可能である。また曲率半径 R が  $100\mu\text{m}$  以上では、その曲率半径 R 以上の侵入量を得るために、図 4 からわかるように、当接圧 F を著しく大きくする必要があり、定着ローラへの負荷が大きくなってローラ寿命を延ばすことが不可能である。

【0050】したがって、本発明では、分離爪先端の曲率半径 R は  $5\sim 100\mu\text{m}$  の範囲とし、この範囲に設定することによりとりわけ有効な効果を発揮させることができる。

【0051】表 3 は、定着ローラ 2 のシリコンゴム層 22 の膜厚を変更した場合の分離性、定着ローラの傷および普通紙通紙の定着ローラの寿命等の結果である。分離爪先端の当接圧 F は  $40\text{gf}$ 、曲率半径は  $50\mu\text{m}$  に固定している。

【0052】

【表 3】

シリコンゴム層膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	150	300	600
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	30	54	105
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.60	1.08	2.1
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	95	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	-	-
普通紙ローラ寿命 (万枚)	35	22	10

表 3 に示されるように、定着ローラ 2 のシリコンゴム層 22 の膜厚を  $150\mu\text{m}$  に小さくすると、分離爪先端の定着ローラへの侵入量  $\delta$  が減少し、侵入量  $\delta$  と先端の曲率半径 R の比  $\delta/R$  が小さくなって、先端面の鋭利な転写材に対して紙詰まりが発生しやすくなった。シリコンゴム層の膜厚を  $600\mu\text{m}$  に大きくすると、侵入量  $\delta$  は多く得られるものの、普通紙の通紙による定着ローラ寿命が低下してしまった。これは、弾性層であるシリコンゴム層 22 が厚いために、図 7 (b) に示したように、その上の PTFE 層 23 に大きな窪みを招いた結果であると考えられる。

【0053】しかし、シリコンゴム層の膜厚が  $150\mu\text{m}$  の場合には、先端面の鋭利な転写材を通紙したとき

の紙詰まりによって、定着ローラに一瞬にして傷が発生する。したがってシリコンゴム層の膜厚の調節によって侵入量  $\delta$  を変える場合についても、侵入量  $\delta$  と曲率半径 R の比が 1.0 から 2.0 以内、好ましくは 1.0 以上のごく近くとなるようにすることが、分離性と定着ローラの寿命に対し最適条件となる。

【0054】表 4 は、定着ローラ 2 の PTFE 層 23 の膜厚を変更して、分離性、定着ローラの傷および普通紙通紙の定着ローラの寿命等の結果である。分離爪先端の当接圧 F は  $40\text{gf}$ 、曲率半径は  $50\mu\text{m}$  に固定している。

【0055】

【表 4】

特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(7)

PTFE 層膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	30	20	10	0
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	23	54	93	155
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.46	1.08	1.86	3.1
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	100	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	—	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	40	22	8	0.5

表 4 に示されるように、定着ローラ 2 の PTFE 層 23 の膜厚を  $30\mu\text{m}$  とすると、分離爪先端の定着ローラへの侵入量  $\delta$  が減少し、侵入量  $\delta$  と先端の曲率半径 R の比が小さくなって、先端面の鋭利な転写材の紙詰まりが発生しやすくなってしまった。PTFE 層の膜厚を  $10\mu\text{m}$  とすると、侵入量  $\delta$  は得られるものの、普通紙の通紙によるローラ寿命が低下した。これも、図 7 (b) に示したような PTFE 層の大きな窪みを招いた結果であると考えられる。

【0056】同じ侵入量  $\delta$  にしても、PTFE 層自身の厚さは厚いほど、摩擦による消失に対しては当然有利であることから、PTFE 層の厚い方が、普通紙を通紙した場合のローラ寿命は極端によい結果となっている。

【0057】しかし先端面の鋭利な転写材を通紙した場

合の紙詰まりにより、定着ローラには瞬時に傷が発生する。したがって PTFE 層の膜厚の調節によって侵入量  $\delta$  を変える場合についても、侵入量  $\delta$  と分離爪先端の曲率半径 R の比が 1.0 から 2.0 以内、好ましくは 1.0 以上のごく近傍となるようにすることが、分離性と定着ローラの寿命に対し最適な条件となる。

【0058】表 5 は、定着ローラ 2 のシリコンゴム層 22 のゴム硬度を変更して、分離性、定着ローラの傷および普通紙通紙の定着ローラの寿命等の結果である。分離爪先端の当接圧 F は  $40\text{gf}$ 、曲率半径は  $50\mu\text{m}$  に固定している。ゴム硬度は JIS-A にしたがって測定した値である。

【0059】

【表 5】

シリコンゴム層硬度 (°) (JIS-A)	80	70	50
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	44	54	121
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.88	1.08	2.42
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	55	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	29	22	8

表 5 に示されるように、定着ローラ 2 のシリコンゴム層 22 のゴム硬度を  $80^\circ$  とすると、分離爪先端の定着ローラへの侵入量  $\delta$  が減少し、侵入量  $\delta$  と先端の曲率半径 R の比が小さくなって、先端面の鋭利な転写材の紙詰まりが発生しやすくなってしまった。これも、図 7

(b) に示したような PTFE 層の大きな窪みを招いた結果であると考えられる。

【0060】しかし、シリコンゴム層のゴム硬度が  $80^\circ$  の場合にも、先端面の鋭利な転写材を通紙した場合の紙詰まりにより、定着ローラには直ちに傷が発生する。したがって PTFE 層の膜厚の調節により侵入量  $\delta$  を変える場合についても、侵入量  $\delta$  と分離爪先端の曲率半径 R の比が 1.0 から 2.0 以内、好ましくは 1.0 以上のごく近傍となるようにすることが、分離性と定着ローラの寿命に対し最適な条件となる。

【0061】実施例 2

実施例 1 では、分離爪 51 の先端形状が図 2 に示したような 2 つの稜線を結ぶ単一の曲率半径 R の曲面を有しており、この曲面の曲率半径 R を基準として、これを侵入量  $\delta$  と関係づけることにより、分離性の向上と定着ロー

ラの長寿命化の両立を図った。

【0062】これに対し、本実施例では、図 8 に示すように、分離爪 51 の先端の曲面を、分離爪の 2 つの稜線 51a、51b から曲率半径が  $R_1$ 、 $R_5 < R_2$ 、 $R_4 < R_3$  と徐々に増すような形状とした。このように分離爪先端が単一の曲率半径で表せない曲面の場合、分離爪先端の侵入量  $\delta$  を 1 つの曲率半径を用いて決定することは困難である。

【0063】そこで、本実施例では、侵入量  $\delta$  と分離性のメカニズムを説明した図 6 (a) ~ 図 7 (b) から明らかなように、分離爪 51 の定着ローラ 2 表面との交差角  $\theta$  は、 $90^\circ$  以上でかつ分離爪 51 の定着ローラ 2 に対する配設角  $\theta_0$  (分離爪 51 の先端部の底面と定着ローラ 2 の表面の接線とがなす角度) 未満であることが重要だとの点に着目した。

【0064】表 6 は、図 8 に示した、曲率半径が複数に変化する先端曲面を有する分離爪 51 を使用した場合の、先端面が鋭利な転写材を通紙した際の分離性、定着ローラの傷および普通紙通紙の定着ローラの寿命等の結果である。分離爪の配設角  $\theta_0$  は実施例 1 と同様  $130^\circ$

特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(8)

10

°とした。交差角 $\theta$ は、図3の方法により分離爪先端の定着ローラ2への侵入量 $\delta$ を測定し、定着ローラ2の形状と幾何学配置により算出した。

【0065】

【表6】

当接圧 F (gf)	20	30	40	80	150	200
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	35	39	48	72	100	125
交差角 $\theta$ (°)	73	84	92	110	130	130
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	100	35	0	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	100	—	—	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	35	28	22	13	7	4

表6から明らかなように、分離爪先端の定着ローラ表面との交差角 $\theta$ が90°未満では、先端面が鋭利な転写材の通紙で紙詰まりが生じ、それ以上の範囲では紙詰まりが生じていない。これは、図9に示すように、分離爪先端の交差角 $\theta$ が90°であるか否かが、定着ローラ2と分離爪51の先端間に転写材100が割り込むかどうかの境目になるからである。交差角 $\theta$ が90°未満では、紙詰まり時のローラ傷は100%発生し、鋭利な先端面を持つ転写材の通紙に対しても定着ローラ寿命は短命である。

【0066】普通紙の通紙に対しては定着ローラ寿命は、分離爪先端の交差角 $\theta$ が大きくなると短くなり、かつ定着ローラに対する分離爪の配設角 $\theta_0$ の130°以上に交差角 $\theta$ がなると、特に寿命が短くなることがわかる。

【0067】これは図7(b)の状態、分離爪51先端の侵入量 $\delta$ が十分大きい場合は、交差角 $\theta$ は、分離爪先端の曲面と図に点線で示す定着ローラ2表面の元の面とがなす角度ではなく、分離爪の底面と定着ローラ表面の元の面とがなす配設角 $\theta_0$ と同一となり、これ以上の鈍角にはならない領域である。このときは、図7(b)からわかるように、定着ローラ2のPTFE層23は大きく窪んで、力学的に負荷の高い形になっており、結局、普通紙を通紙させた場合の定着ローラ寿命が短くなる様子が理解される。

【0068】つまり、交差角 $\theta$ が配設角 $\theta_0$ と同一となり、これ以上鈍角にならない領域では、先端面が鋭利な転写材に対する分離性に差がなく、分離爪先端の侵入量 $\delta$ の増加に応じて定着ローラの寿命が短くなる一方である。したがって、先端の曲面が曲率半径の複数に変化する分離爪51を用いた場合、分離爪先端の交差角 $\theta$ が分離爪の定着ローラに対する配設角 $\theta_0$ 未満であることが、定着ローラの長寿命化を図る上で重要である。

【0069】さらに言えば、表6に示されるように、交差角 $\theta$ を増加させると普通紙を通紙した場合の定着ローラ

ラ寿命が短命化する。したがって、好ましくは、分離爪先端の定着ローラ表面との交差角 $\theta$ を90°以上のご近傍の値とすると、転写材の良好な分離性と定着ローラの長寿命化の両立を図ることが可能となる。

【0070】実施例3

本実施例では、図10に示すように、加圧ローラ3に本発明を適用した。

【0071】本実施例の加圧ローラ3は、実施例1の加圧ローラ3と基本構成は同じで、鉄を主体とする合金からなる芯金31上に、弾性体である硬度30°(JIS-A)のシリコンゴム層32を5mmの厚さで積層し、その上に厚さ100 $\mu\text{m}$ のPFAチューブを被せて、PFA層33を厚さ100 $\mu\text{m}$ に被覆してなっている。加圧ローラ3には、定着ニップの出口側に分離爪61が設置されており、この分離爪61は装置本体に軸63により揺動可能に取り付けられるとともに、引っ張りバネ62で引っ張って軸63の周りに回転することにより、加圧ローラ3の表面に所定の当接圧で当接されている。図10において、図1に付した符号と同一の符号は同一の要素を示す。

【0072】表7は、分離爪61の先端の曲率半径Rをいくつかに変えて加圧ローラ3へ当接したときの分離爪先端の侵入量 $\delta$ 、両面時の紙詰まり頻度および普通紙通紙時の加圧ローラ寿命等の結果である。

【0073】通常、転写材の紙詰まりは、トナー像を乗せている定着ローラ2側への巻き付いて起こりやすい。そこで、加圧ローラ3での転写材の紙詰まりを調べるために、転写材の1面にベタ黒画像を乗せ、2面には画像を乗せない(ベタ白)条件で両面画像形成を行い、2面目の定着時に、定着ローラ2側を転写材が巻き込まれにくいベタ白面とし、加圧ローラ3側を転写材が巻き込まれやすいベタ黒面とした。表7の両面時の紙詰まり頻度は、このときの紙詰まりを言う。

【0074】

【表7】



特開 2000-259027  
(P 2000-259027A)

(9)

分離爪先端の曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ )	35	25	15
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	29	30	32
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.83	1.2	2.13
両面時の紙詰まり頻度 (%)	40	0	0
普通紙ローラ寿命 (万枚)	60	55	35

表 7 に示されるように、両面時の紙詰まり頻度は、分離爪先端の加圧ローラ表面への侵入量  $\delta$  と先端の曲率半径 R との比  $\delta/R$  が 1.0 以上で、少ないことがわかる。本実施例では、加圧ローラ 3 の PFA 層 33 は厚さ 100  $\mu\text{m}$  であり、定着ローラ 2 に比べて膜厚強度が十分にある。このため分離爪 61 先端の曲率半径 R を多少変更しても、先端の侵入量  $\delta$  大きく変わらなかった。

【0075】侵入量  $\delta$  と曲率半径 R の比が 1.0 未満では紙詰まりが発生するが、PFA 層が 100  $\mu\text{m}$  と厚いので、加圧ローラの表面に致命的な傷は発生せず、傷が直ちに加圧ローラの交換を要することにはならなかった。

【0076】普通紙の通紙時の加圧ローラ寿命は、普通紙を通常の画像形成条件で通紙して調べているが、 $\delta/R$  の相違による特別な大差はついていない。したがって加圧ローラにあっても、紙詰まりを起こさず、加圧ローラ寿命を全うする条件は、分離爪先端の加圧ローラ表面への侵入量  $\delta$  と先端の曲率半径 R の比が 1.0 から 2.0 位内、好ましくは 1.0 を少し上回る程度が最適となる。

【0077】以上の実施例では、いずれも、分離爪を定着ローラまたは加圧ローラの一方に配設したが、定着ローラおよび加圧ローラの両方に分離爪を配設した場合にも、本発明を等しく適用できる。

#### 【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、定着に使用する弾性層を有するローラに対して配設され、ローラ表面に当接して侵入した先端が微小な曲面に形成された分離爪について、その先端のローラ表面に対する侵入量  $\delta$  を先端の曲面の曲率円の半径 (曲率半径) R 以上で直径以下としたので、ローラの長寿命化を図ることができ、侵入量  $\delta$  を曲率半径 R に近接した半径を上回る量としたときには、さらに良好な効果を発揮させることが可能となる。また分離爪のローラ表面に侵入した先端の、ローラ表面の分離爪が当接する前の面と交わる位置における接線が、ローラ表面の分離爪が当接する前の面に対してなす交差角  $\theta$  が  $90^\circ$  以上で、かつ分離爪のローラ表面に対する配設角  $\theta_0$  未満としたので、好ましくは、交差角  $\theta$  が  $90^\circ$  に近接した  $90^\circ$  を上回る値としたので、曲率半径が複数に変化する先端曲面を有する分離爪に対しても対応が可能となる。さらに、分離爪先端の侵入量は、分離爪先端のローラ表面への当接圧を調節し、あるいはローラの弾性層を含む被覆層の厚さまたは硬度を調節することによって容易に実現することが

できる。

【0079】したがって、本発明によれば、熱に弱い転写材や先端面の鋭利な転写材、厚さの極めて薄い転写材など、ローラに巻き付きやすい転写材に対して、その良好な分離性を維持しつつ、ローラの寿命を延ばすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の定着装置の一実施例の概略構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 の定着装置の定着ローラに配設された分離爪の先端を示す断面図である。

【図 3】図 2 の分離爪先端の定着ローラ表面への侵入量  $\delta$  を測定する方法を示す説明図である。

【図 4】図 3 の方法で測定された分離爪先端の侵入量  $\delta$  と当接圧 F との関係を示すグラフである。

【図 5】図 1 の定着装置に通紙される端面が直角な一般的な転写材および端面が鋭利な転写材とを示す断面図である。

【図 6】図 2 の分離爪先端の定着ローラ表面への侵入量  $\delta$  と先端の曲率半径 R との関係の 2 つの例を示す断面図である。

【図 7】さらに 2 つの例を示す断面図である。

【図 8】本発明の他の実施例で使用した分離爪の曲面の曲率半径が複数に変化する先端を示す断面図である。

【図 9】図 8 の分離爪の定着ローラ表面に侵入した先端の定着ローラ表面との交差角  $\theta$  が  $90^\circ$  である場合の様子を示す断面図である。

【図 10】本発明のさらに他の実施例における分離爪を配設した加圧ローラを示す断面図である。

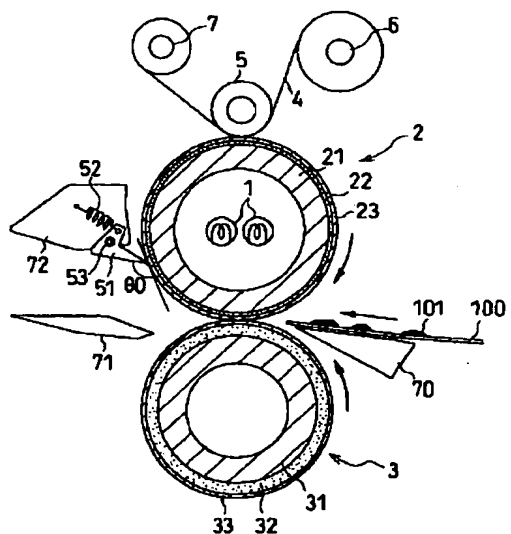
#### 【符号の説明】

2	定着ローラ
3	加圧ローラ
21、31	芯金
22、32	シリコーンゴム層
23	PTFE 層
33	PFA 層
51、61	分離爪
52、62	引っ張りバネ
100	転写材
F	分離爪先端の当接圧
R	分離爪先端の曲率半径
$\delta$	分離爪先端の侵入量
$\theta$	分離爪先端の交差角
$\theta_0$	分離爪の配設角

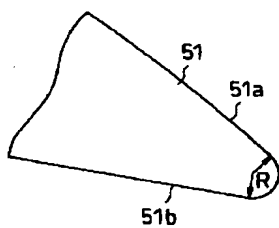
特開 2000-259027  
(P 2000-259027 A)

( 10 )

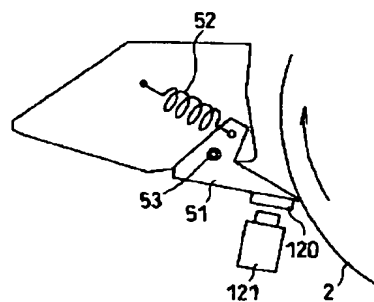
【図 1】



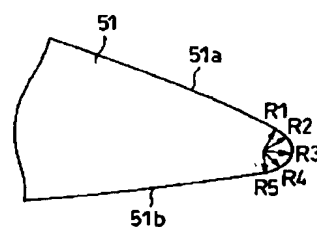
【図 2】



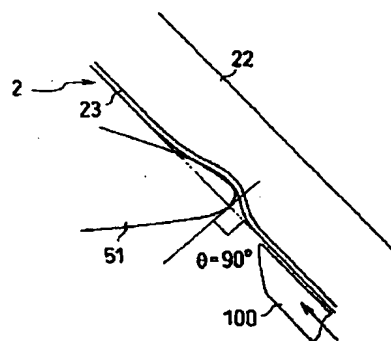
【図 3】



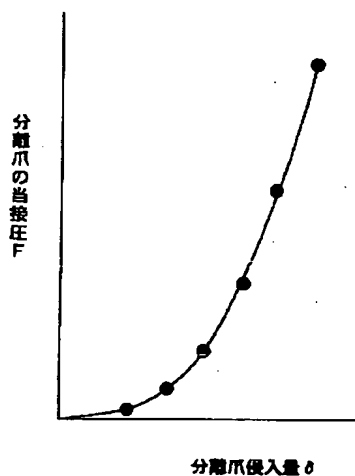
【図 8】



【図 9】



【図 4】



【図 5】

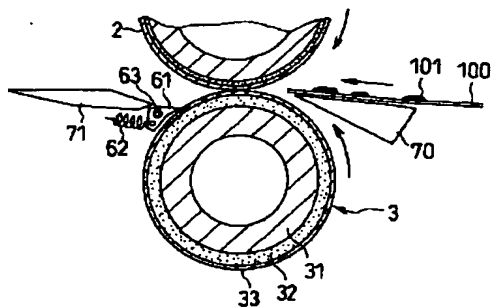
(a)



(b)



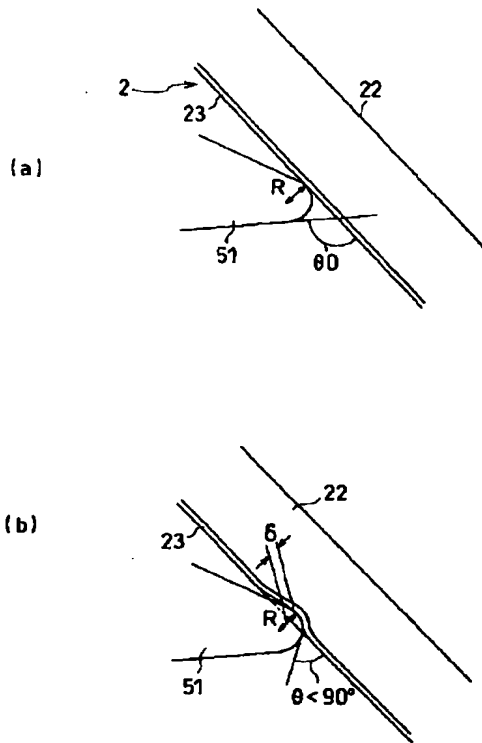
【図 10】



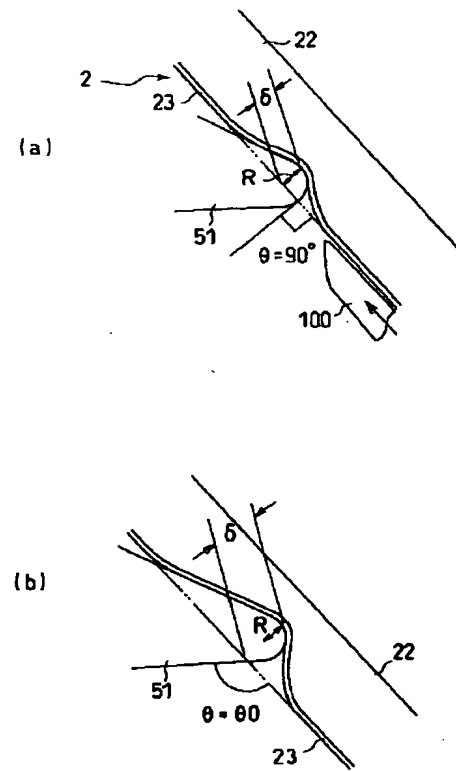
特開2000-259027  
(P2000-259027A)

( 11 )

【図6】



【図7】



**Fixing d vice**

Patent Number: ☐ [EP1037121, A3](#)  
Publication date: 2000-09-20  
Inventor(s): KAMIYA YUJI (JP)  
Applicant(s): CANON KK (JP)  
Requested Patent: ☐ [JP2000259027](#)  
Application Number: EP20000104929 20000308  
Priority Number(s): JP19990062051 19990309  
IPC Classification: G03G15/20  
EC Classification: [G03G15/20H2P4](#)  
Equivalents: ☐ [US2002098018](#), ☐ [US6456817](#)  
Cited Documents: [JP10048991](#); [JP7092837](#); [JP9096984](#)

**Abstract**

A fixing device includes a roller arranged to come into contact with a recording member bearing an unfixed image thereon so as to fix the unfixed image to the recording member, and a separation member arranged to come into contact with the roller so as to separate the recording member from the roller. A fore end of the separation member on a side for coming into contact with the roller is formed in a curved surface and intrudes into the roller. An amount of intrusion of the separation member into a surface of the roller is not less than a radius of a circle of curvature of the curved surface of the fore end of the

separation member and not more than a diameter of the circle of curvature. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

You look d for the following: (JP19990062051)<PR>

4 matching documents were f und.

To see further result lists select a number from the JumpBar above.

Click on any of the Patent Numbers below to see the details of the patent

Basket	Patent Number	Title
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US6456817</a>	Fixing device having an intruding separation member
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US2002098018</a>	FIXING DEVICE HAVING AN INTRUDING SEPARATION MEMBER
<input type="checkbox"/>	<a href="#">JP2000259027</a>	FIXING DEVICE
<input type="checkbox"/>	<a href="#">EP1037121</a>	Fixing device

To refine your search, click on the icon in the menu bar  
Data supplied from the esp@cenet database - I2

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-259027

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl. G03G 15/20

(21)Application number : 11-062051

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.03.1999

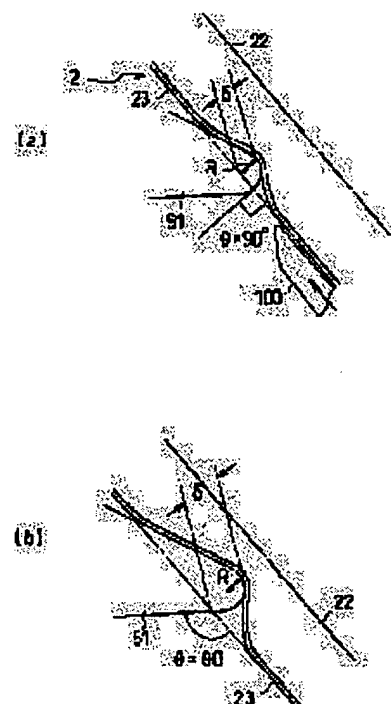
(72)Inventor : KAMIYA YUJI

## (54) FIXING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fixing device realizing the improvement of the separability of transfer material and the prolongation of the life of a roller.

**SOLUTION:** In the fixing device, a fixing roller 2 is constituted by providing a silicone rubber layer 22 on a core bar and a PTFE layer 23 on the layer 22, and a pointed separation pawl 51 whose tip is a fine curved surface is disposed at a disposing angle ( $\theta$ ) being  $130^\circ$  to the roller 2 and its tip abuts on and enters the surface of the roller 2. The entering amount  $\delta$  of the tip of the pawl 51 is set to the size equal to or above the radius R and equal to or under the diameter of the circle of curvature passing on the curved surface of the tip. The crossing angle  $\theta=90^\circ$  of the entering tip of the pawl 51 to the surface of the roller 2 is the entering amount  $\delta =$  the radius of curvature R. At such a time, the transfer material 100 collides with the pawl 51 but the extreme edge of the transfer material is not perfectly sharp even in the case of the transfer material having sharp edge surface, so that the transfer material can be separated if the crossing angle  $\theta$  is an obtuse angle of  $\geq 90^\circ$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] A rotating fixing roller and a pressurization roller which are fixed to said imprint material in said toner image by pinching and conveying imprint material by which a toner image was imprinted in the nip section and which formed said nip section cooperatively It is arranged at one [ at least ] roller of said fixing roller and a pressurization roller, and has a separation pawl for imprint material contamination prevention which contacted and trespassed upon the surface of this roller at the tip formed in a minute curved surface, and a roller of said fixing roller and the pressurization rollers with which said separation pawl contacted at least is an elastic layer. It is the anchorage device equipped with the above, and the amount of invasion at a tip of said separation pawl in the surface of a roller with which said separation pawl contacted is characterized by being beyond a radius of circle of curvature passing through a curved surface top at a tip of said separation pawl, and the magnitude below a diameter.

[Claim 2] Said amount of invasion at a tip of said separation pawl is the anchorage device of claim 1 which is the amount exceeding a radius close to a radius of said circle of curvature.

[Claim 3] An anchorage device of claims 1 or 2 whose radii of said circle of curvature at a tip of said separation pawl are 5 micrometers or more 100 micrometers or less.

[Claim 4] An anchorage device given in one term of claims 1-3 realized by adjusting contact pressure at a tip of said separation pawl to a roller with which said separation pawl contacted said amount of invasion at a tip of said separation pawl.

[Claim 5] An anchorage device given in one term of claims 1-3 realized by adjusting thickness or a degree of hardness containing an elastic layer of a roller with which said separation pawl contacted said amount of invasion at a tip of said separation pawl of an enveloping layer.

[Claim 6] An anchorage device given in one term of claims 1-5 whose crossed axes angles theta which a tangent in a location at which a field before said separation pawl of the surface of said roller of a tip which trespassed upon the surface of said roller of said said separation pawl contacts is crossed makes to a field before said separation pawl of the surface of said roller contacts are 90 degrees or more.

[Claim 7] An anchorage device of claim 6 which is the value exceeding 90 degrees to which said crossed axes angle at a tip of said separation pawl approached 90 degrees.

[Claim 8] An anchorage device given in one term of claims 1-7 by which said separation pawl has been arranged at said fixing roller.

[Claim 9] An anchorage device given in one term of claims 1-7 by which said separation pawl has been arranged at said pressurization roller.

[Claim 10] An anchorage device given in one term of claims 1-7 which said fixing roller and a pressurization roller boil, respectively and by which said separation pawl has been arranged.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[The technical field to which invention belongs]** This invention relates to the anchorage device which attained reinforcement of the elastic layer of the improvement in separability of imprint material, a fixing roller, and a pressurization roller especially in the image formation equipment using an electrophotography method etc. about the anchorage device which uses the toner image imprinted on imprint material for being established.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Conventionally, this kind of anchorage device has a heat source, is equipped with the fixing roller which makes imprint material fix the toner image imprinted by imprint material by heat and the pressure, and the pressurization roller which applies a pressure from the rear-face side of imprint material, and is constituted.

**[0003]** In order that a fixing roller may contact a toner image and may apply heat, it has the elastic layer represented by the rubber layer in many cases. Imprint material is a sheet with the irregularity represented by paper in many cases, and the adhesion with the toner on irregular imprint material is excellent in the direction which has the elastic layer.

Therefore, if an elastic layer is given to a fixing roller, heat can be efficiently transmitted to the toner image on imprint material with elasticity. In order to improve a mold-release characteristic with a toner on the surface of a fixing roller, the case where a fluororesin etc. is covered is common irrespective of the existence of an elastic layer.

**[0004]** The pressure welding of the pressurization roller is carried out to a fixing roller, and it forms predetermined nip. A pressurization roller has elastic layers, such as a rubber layer, like a fixing roller from the semantics which earns the transfer time of heat in many cases. Although the toner on imprint material fixes by contact to a fixing roller, in order that it may prevent adhesion of foreign matters, such as a toner from contact and a fixing roller with the toner at the time of double-sided image formation, the case where a fluororesin etc. is covered on the surface also about a pressurization roller is usually.

**[0005]** Moreover, the separation pawl with which the tip sharpened as a contamination prevention means of imprint material is arranged at the fixing roller or the fixing roller, and the pressurization roller. Generally this separation pawl makes the tip the minute curved surface with a radius of curvature of 100 micrometers or less in order to achieve separability ability effectively to the imprint material around 100 micrometers in thickness.

**[0006]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** The anchorage device with such a separation pawl has good separability ability to the usual imprint material. However, to weak imprint material, imprint material with the sharp cross-section configuration of an apical surface, or imprint material with very thin thickness, separability ability might be insufficient for heat, and coiling round of imprint material might be produced on the fixing roller or the pressurization roller.

**[0007]** If the tip of a separation pawl is made [ with a radius of curvature of 10 micrometers or less ] very sharp, the effective thing is experientially known by this cure. However, when the tip of a separation pawl was simply made sharp, in the case of the fixing roller which has an elastic layer, or a pressurization roller, a separation pawl tended to be pierced on the surface of the roller, for this reason, peeling of the roller surface arose at the time of a paper jam, and there was a problem which the life of a roller shortens.

**[0008]** Moreover, by the separation pawl with a sharp tip with a radius of curvature of 5 micrometers or less, the dynamic burden on the surface of a roller was large, it wore out greatly, the roller surface could be deleted, and it had become the cause by which this also shortened the life of a roller.

**[0009]** Thus, in the conventional anchorage device, it was incompatible in the good separability over the imprint material which is easy to coil around a roller, and the reinforcement of a roller.

**[0010]** The purpose of this invention is offering the anchorage device which attained improvement in the separability of



imprint material, and the reinforcement of a roller.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by anchorage device concerning this invention. A rotating fixing roller and a pressurization roller which are fixed to said imprint material in said toner image when this invention will pinch and convey imprint material by which a toner image was imprinted in the nip section, if it summarizes and which formed said nip section cooperatively, It is arranged at one [ at least ] roller of said fixing roller and a pressurization roller. It has a separation pawl for imprint material contamination prevention which contacted and trespassed upon the surface of this roller at the tip formed in a minute curved surface. In an anchorage device with which a roller of said fixing roller and the pressurization rollers with which said separation pawl contacted at least has an elastic layer The amount of invasion at a tip of said separation pawl in the surface of a roller with which said separation pawl contacted is an anchorage device characterized by being beyond a radius of circle of curvature passing through a curved surface top at a tip of said separation pawl, and the magnitude below a diameter.

[0012] According to this invention, said amount of invasion at a tip of said separation pawl is an amount exceeding a radius close to a radius of said circle of curvature preferably. A radius of said circle of curvature at a tip of said separation pawl is 5 micrometers or more 100 micrometers or less. It is realizable adjusting contact pressure at a tip of said separation pawl to a roller with which said separation pawl contacted said amount of invasion at a tip of said separation pawl, or by adjusting thickness or a degree of hardness containing an elastic layer of a roller with which said separation pawl contacted of an enveloping layer. Moreover, the crossed axes angle  $\theta$  which a tangent in a location at which a field before said separation pawl of the surface of said roller of a tip which trespassed upon the surface of said roller of said said separation pawl contacts is crossed makes to a field before said separation pawl of the surface of said roller contacts is 90 degrees or more, and it is the value exceeding preferably 90 degrees to which said crossed axes angle at a tip of said separation pawl approached 90 degrees. Said separation pawl is arranged at said fixing roller, a pressurization roller, or its both.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The example concerning this invention is hereafter **\*(ed)** on a drawing, and it explains in more detail.

[0014] Example 1 drawing 1 is the cross section showing one example of the anchorage device of this invention. An anchorage device contains a halogen heater 1 as a heat source, and is equipped with the fixing roller 2 which makes the imprint material 100 fix the toner image 101 on the imprint material 100 by heat and the pressure, and the pressurization roller 3 which applies a pressure from the rear-face side of the imprint material 100.

[0015] A fixing roller 2 coats with the thickness of 300 micrometers the silicone rubber layer 22 which is an elastic body on the rodding 21 which consists of an alloy which makes aluminum a subject, further, on it, covers the layer 23 of tetrafluoroethylene resin (PTFE) with the thickness of 20 micrometers by baking as a surface, and is constituted.

[0016] By both being heated in response to the radiant heat from a halogen heater 1 as if it being the base of the structure of a fixing roller 2, accumulation of the rodding 21 is carried out and it also has the operation which stabilizes the temperature of the PTFE layer 23 in contact with a toner. The temperature control of the fixing roller 2 is carried out to 160-200 degrees C based on the measurement temperature by the thermistor for temperature controls which is not illustrated.

[0017] On the rodding 31 which consists of an alloy which makes iron a subject, the pressurization roller 3 carries out the laminating of the silicone rubber layer 32 of an elastic body by the thickness of 5mm, covers the layer 33 of a tetrafluoroethylene-perfluoro vinyl ether copolymer (PFA) in thickness of 100 micrometers, and is constituted at a it top. This pressurization roller 3 forms the predetermined nip which carries out a pressure welding to a fixing roller 2, and carries out pinching conveyance of the imprint material 100.

[0018] The entry guide plate 70 is formed in the entry side of nip, and the delivery guide plate 71 is mostly formed in the appearance side of nip by the width of face of imprint material so that the imprint material 100 may pass smoothly in an anchorage device. Moreover, the separation pawl guide 72 is formed above the delivery guide 71.

[0019] In order to make it not make the toner image 101 on the imprint material 100 a fixing roller 2 adhere to a fixing roller 2 as much as possible, a web (nonwoven fabric) 4 is contacted with the web roller 5 which has silicone rubber, and the silicone oil which has the viscosity of 10,000cs(es) which sank into the web 4 is applied to the surface of a fixing roller 2. A web 4 advances by being wound and taken out from the minute amount [ every ] delivery roller 6 for every passage of imprint material, and is rolled round by the rolling-up roller 7. The dirt on a fixing roller 2 is removed by spreading and coincidence of silicone oil by this web 4. The dirt on a fixing roller 2 is the toner which adhered and remained from imprint material, paper powder, and unnecessary oil.

[0020] In order to prevent that the imprint material 100 stuck to the fixing roller 2 is involved in a fixing roller 2, the

separation pawl 51 with which the tip sharpened is arranged. The separation pawl 51 has come to cover the coat layer which makes PFA a subject to the base material which makes polyimide a subject at about 20 micrometers in thickness. [0021] As the tip of the separation pawl 51 is shown in drawing 2, it is formed in the minute curved surface, and this curved surface is established so that a smooth circle may be drawn to the ridgelines 51a and 51b of two upper and lower sides which draw the point which results at the tip of the separation pawl 51. In this example, the radius of the curved surface at the tip of the separation pawl 51, i.e., the radius of the circle of curvature passing through a curved surface top, (radius of curvature) is set to 50 micrometers.

[0022] This separation pawl 51 is attached in the main part of equipment rockable in the separation pawl guide 72 neighborhood with a shaft 53, and is contacted by the surface of a fixing roller 2 with predetermined contact pressure in the tip of the separation pawl 51 by pulling the upper part edge of the separation pawl 51 with the hauling spring 52 fixed to the main part of equipment.

[0023] The width of face in alignment with the longitudinal direction of the fixing roller 2 at the tip of the separation pawl 51 is 2mm, and a tip is contacted by homogeneity by this width of face of 2mm at a fixing roller 2. According to the size of imprint material, as for the separation pawl 51, only two or more effective numbers are arranged at the longitudinal direction of a fixing roller 2. Four separation pawls 51 have been arranged in this example.

[0024] To a fixing roller 2, the separation pawl 51 is arranged so that the tangent of the base (portion of ridgeline 51b) of the point of the separation pawl 51 and the surface of a fixing roller 2 may make the angle  $\theta_0$  (arrangement angle) of an obtuse angle, it contacts the surface of a fixing roller 2 on the arrangement square  $\theta_0$ , and is carrying out specified quantity invasion on the surface of a roller 2. In this example, it could be arrangement angle  $\theta_0=130$  degree.

[0025] This invention has the big feature in having specified the amount of invasion to the surface of the fixing roller 2 of the separation pawl 51. this invention person conducted the following experiments, in order to investigate the relation between the contact pressure to the surface of the fixing roller 2 of the separation pawl 51, and the amount of invasion.

[0026] On the base of the point of the separation pawl 51, pulled the metal piece 120 by installation, and the hauling spring 52 pulled the separation pawl 51, rocked centering on the shaft 53, the surface of a fixing roller 2 was made to press, and it was made to trespass upon the surface of a fixing roller 2, as shown in drawing 3. And by the gap sensor 121 attached in the main part of an anchorage device, the amount of invasion at the tip of the separation pawl 51 was measured by measuring the distance between the gap sensor 121 and the metal piece 120.

[0027] The gap sensor 121 is the eddy current type which can measure distance with the metal piece 120 by non-contact, and although it has not turned to the distance measurement direction of the gap sensor 121 in the direction of a medial axis of a fixing roller 2, it can calculate the amount of invasion at separation pawl 51 tip by performing simple geometric conversion to measurement distance. The spring force of the hauling spring 52 was variously changed into a different thing, and measurement of the amount of invasion at the tip of this separation pawl 51 was performed.

[0028] Moreover, also with the case where the hauling spring 52 is not used, the amount of invasion at separation pawl 51 tip was measured. In this case, since the separation pawl 51 separated from a fixing roller 2 with a self-weight, it made reverse the upper and lower sides of the whole system of measurement shown in drawing 3, and was contacted on the surface of a fixing roller 2 using the self-weight of the separation pawl 51. In addition, the contact pressure by the self-weight of the separation pawl 51 is minute compared with the contact force by hauling of the hauling spring 52, and is the value of a degree which can be disregarded.

[0029] Thus, the result of having investigated the contact pressure  $F$  to the fixing roller 2 at separation pawl 51 tip and the relation of the amount  $\Delta$  of invasion is drawing 4. It turned out that contact pressure  $F$  has the close relation to a parabola to the amount  $\Delta$  of invasion so that clearly from drawing 4. That is, in order to obtain the twice as many amount of invasion as this, one about 4 times the contact pressure of this will be needed.

[0030] Now, although it is common to have the cross-section configuration which has a cutting plane with a right-angled end face as for imprint material as shown in drawing 5 (a) if the end face of imprint material is observed under a microscope, according to observation of this invention person, many things on an OHT film which have a sharp end face are especially accepted by seeing what has the cross-section configuration which has in inside the sharp cutting plane toward which the end face inclined as shown in drawing 5 (b).

[0031] It will coil around a fixing roller or the imprint material with such a sharp end face will cause a paper jam condition in many cases, if it is observed that the separability from a fixing roller and a pressurization roller is bad and it \*\*\*\* to an anchorage device. If the upper and lower sides of that separability will become good if such imprint material also makes an end face a right-angled cutting plane like drawing 5 (a), or drawing 5 (b) are made reverse and \*\*\*\*(ed), since it is satisfactory to separability, it turns out that it is not dependent on the presentation of imprint material, and is dependent on the configuration of an end face.

[0032] A table 1 is the result of investigating the life of the fixing roller at the time of the separability at the time of an end face like drawing 5 (b) \*\*\*\*(ing) sharp imprint material, the blemish of a fixing roller, and an end face like drawing 5 (a) letting the regular paper of a right angle pass on the conditions which changed the amount delta of invasion variously by accommodation of contact pressure F from the contact pressure F of drawing 4 , and relation with the amount delta of invasion.

[0033]

[A table 1]

当接圧 F (gf)	20	30	40	80	150	200
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	34	43	54	70	100	125
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.68	0.86	1.08	1.4	2.0	2.5
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	100	45	0	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	100	—	—	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	35	28	22	13	7	4

In a table 1, the ratio of the amount delta of invasion and the radius of curvature R at a tip is the value which \*\* (ed) delta by R, i.e.,  $\delta/R$ . the imprint material which has an end face with sharp paper jam frequency -- a 20-sheet copy -- the count which the paper jam condition which carried out paper and includes coiling round to a fixing roller generated -- percentage -- a table -- it is a thing the bottom. In the condition that the time only of 0% is stabilized by paper jam frequency, and it is \*\*\*\* (ed), from a table 1, if the amount delta of invasion becomes large at about 54 micrometers, it can be said that \*\*\*\* is already in a stable zone. this amount of invasion of 54 micrometers -- a ratio with the radius of curvature R at the tip of a separation pawl -- it turned out that paper jam frequency decreases sharply and it stabilizes by the side to which  $\delta/R$  becomes [ a ratio ] large bordering on near and this value 1.0. Moreover, when a paper jam was caused, it also turned out that the blemish of a fixing roller is generated in 100% of probability.

[0034] On the other hand, when an end face \*\*\*\* (ed) the imprint material represented by the regular paper of a right angle, as shown in a table 1, it turned out that the life of a fixing roller falls quickly by the increment in contact pressure F. This fixing roller life is determined as that to which the life was exhausted ignited by the condition of the PTFE layer 23 of a fixing roller 2 coming off completely by contact of the separation pawl 51, falling, a toner adhering to the surface of the silicone rubber layer 22 exposed under it permanently, and that toner adhering to the white section of imprint material, and causing toner dirt.

[0035] Thus, when the separability of imprint material is thought as important and many amounts delta of invasion at separation pawl 51 tip are taken simply, it turns out that compaction of a fixing roller life is caused to \*\*\*\* of a regular paper. Although the longevity life of a fixing roller can be obtained to \*\*\*\* of a regular paper if the amount delta of invasion is set to less than 50 micrometers, there is blemish generating of the fixing roller by the paper jam of the sharp imprint material of an apical surface. This blemish exists, even when the life of a fixing roller may be taken in an instant and it is obliged to exchange of a fixing roller in one sheet with \*\*\*\* of imprint material with the sharp apical surface of the 1st sheet.

[0036] That is, as for the life negatively accelerated phosphorescence of the fixing roller by the paper jam of this sharp imprint material, it turns out that unlike the life negatively accelerated phosphorescence by \*\*\*\* of a regular paper the imprint material which carried out the paper jam to about 51 separation pawl pushes up the separation pawl 51 from the bottom, and it is generated when the force of several 100 gf(s) which far exceed the usual contact pressure to a fixing roller 2 is added. The tip of the separation pawl 51 breaks through the PTFE layer 23 and the silicone rubber layer 22 of a fixing roller 2, and a fixing roller 2 stops consequently, making a \*\* suddenly. Therefore, the amount of invasion of less than 50 micrometers cannot say it as thoroughgoing conditions.

[0037] Since it was such, when putting the ratio of the amount delta of invasion to the surface of the fixing roller 2 at the tip of the separation pawl 51, and radius of curvature R in another way 2.0 or less 1.0 or more, by this invention, the amount delta of invasion was made below into the diameter beyond the radius (R) of the circle of curvature of the curved surface at a tip. And at this example, this was realized by adjusting the contact pressure to the fixing roller at the tip of a separation pawl with the hauling spring 52.

[0038] An apical surface secures good separability to sharp imprint material by this, sudden life termination of a fixing roller is prevented, and it becomes possible to maintain the life of a fixing roller moderately to \*\*\*\* of the imprint material whose apical surface is a right angle and which is usually represented by paper. It is making the amount delta of invasion at the tip of a separation pawl into the degree exceeding radius of curvature R for a while more preferably,

and it becomes possible to maintain a fixing roller life most at a long period of time, demonstrating still better separability.

[0039] Some of relation between the amount delta of invasion to the surface of the fixing roller 2 at separation pawl 51 tip and the radius of curvature R at a tip is hung up over drawing 6 (a), (b), and drawing 7 (a) and (b), and the amount of invasion at the tip of a separation pawl and the mechanism of separability are explained. The tip of the separation pawl 51 has contacted to the PTFE layer 23 on the silicone rubber layer 22 of a fixing roller 2.

[0040] Drawing 6 (a) is the case where the amount delta of invasion is 0. As mentioned above, the angle which the tangent of the base of the point of the arrangement angle theta 0 51 over the fixing roller 2 of the separation pawl 51, i.e., a separation pawl, and the surface of a fixing roller 2 makes is made into 130 degrees of an obtuse angle.

[0041] The amount delta of invasion drawing 6 (b) by the case of being smaller than the radius of curvature R at the tip of a separation pawl. The tangent at the tip of a separation pawl in the location at which the tip which trespassed upon the fixing roller 2 surface of the separation pawl 51 crosses the field (a dotted line shows to drawing) before the separation pawl 51 of the fixing roller 2 surface contacts. It turns out that the angle (crossed axes angle) theta made to the field before the above-mentioned fixing roller 2 contacts is an acute angle smaller than 90 degrees.

[0042] Drawing 7 (a) can grasp that the amount delta of invasion is [ the crossed axes angle theta with the surface of the fixing roller 2 at the tip of a separation pawl ] 90 degrees in the case of being equal to the radius of curvature R at the tip of a separation pawl. Furthermore, it turns out that the crossed axes angle theta with the fixing roller 2 surface at the tip of a separation pawl is equal to the arrangement angle theta 0 (130 degrees) of those with 90 degrees or more, and a separation pawl by the case where the amount delta of invasion is twice the radius of curvature R at the tip of a separation pawl in drawing 7 (b).

[0043] this invention person considered as follows the mechanism which can secure separability to imprint material with a sharp apical surface according to this invention.

[0044] The amount delta of invasion at the tip of a separation pawl like drawing 7 (a) of the crossed axes angle theta with the fixing roller 2 surface of the separation pawl 51 is 90 degrees when equal to the radius of curvature R at a tip. In case the imprint material 100 rushes in at the tip of the separation pawl 51, the imprint material 100 advances from the bottom along the surface of a fixing roller 2 like the dotted line of drawing. At this time, a result which interrupts between the tip of the separation pawl 51 and the surface of a fixing roller 2 is brought in the form where the apical surface of the sharp imprint material 100 is drawn in the crossed axes angle theta like drawing 6 (b) as the crossed axes angle theta is an acute angle. The imprint material which has a sharp apical surface as drawing 5 (b) showed, although it became the form where the imprint material 100 collided with the separation pawl 51 when the crossed axes angle theta is 90 degrees like drawing 7 (a) in this also becomes possible [ the thing with a very perfect tip which will be separated if it cannot say that it is sharp but the crossed axes angle theta is an obtuse angle 90 degrees or more ]. Therefore, in mechanism, it becomes important conditions that it is an obtuse angle 90 degrees or more, and a difference comes out of the crossed axes angle theta to separability bordering on this angle.

[0045] A table 2 is the result of investigating the life of the separability when changing the radius of curvature R at the tip of a separation pawl into some, and contacting to a fixing roller 2 by contact force 40gf, the blemish of a fixing roller, and the fixing roller of regular paper \*\*\*\* etc.

[0046]

[A table 2]

分離爪先端の曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ )	70	50	30	15
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	50	54	58	65
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.71	1.08	1.93	4.33
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	70	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	—	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	30	22	10	2

As shown in a table 2, even if it changed the radius of curvature R at the tip of the separation pawl 51, the amount delta of invasion to a fixing roller 2 did not change a lot. It is thought that this is because the fixing roller 2 of this example has the surface with less deformation than a silicone rubber layer called the PTFE layer 23 on the silicone rubber layer 22 of an elastic layer.

[0047] according to a table 2 -- the ratio of the amount delta of invasion, and radius of curvature R -- in the 1.0 or more ranges, a paper jam phenomenon did not occur [ delta/R ] to \*\*\*\* of the sharp imprint material of an apical surface (0% of paper jam frequency). The imprint material with which the paper jam occurred less than in 1.0, and delta/R was got

blocked pushed up the separation pawl, and had produced the roller blemish. Moreover, little direction had [ the life of the fixing roller at the time of regular paper \*\*\*\* ] the long amount delta of invasion.

[0048] therefore -- even if it changes the radius of curvature R at the tip of a separation pawl -- the ratio of the amount delta of invasion, and radius of curvature R -- making 1.0 or more and 2.0 or less [ of invasion / delta ], i.e., the amount, below into a diameter for delta/R beyond the radius of the circle of curvature at the tip of a separation pawl -- even securing, if it carries out An apical surface secures good separability to sharp imprint material, sudden life termination of a fixing roller is prevented, and it becomes possible to maintain the life of a fixing roller moderately to \*\*\*\* of the imprint material whose apical surface is a right angle and which is usually represented by paper.

[0049] Since the contact pressure F of a separation pawl was fixed in a table 2, the radius of curvature R at the tip of a separation pawl had optimal about 50 micrometers, but if contact pressure F is changed, it is possible to change radius of curvature R from 5 micrometers to about 100 micrometers. Considering a realistic product, it is impossible for radius of curvature to become very sharp [ the tip of a separation pawl ] in 5 micrometers or less, and to argue about the radius of curvature at a tip as a matter of fact. Moreover, in order that radius of curvature R may obtain the amount of invasion beyond the radius of curvature R in 100 micrometers or more, it is impossible for it to be necessary to enlarge contact pressure F remarkable, and for the load to a fixing roller to become large, and to prolong a roller life so that drawing 4 may show.

[0050] Therefore, in this invention, the radius of curvature R at the tip of a separation pawl can be made into the range of 5-100 micrometers, can be divided by setting it as this range, and can demonstrate an effective effect.

[0051] A table 3 is as a result of the life of the separability at the time of changing the thickness of the silicone rubber layer 22 of a fixing roller 2, the blemish of a fixing roller, and the fixing roller of regular paper \*\*\*\* etc. The contact pressure F at the tip of a separation pawl is fixed to 40gf(s), and radius of curvature is fixed to 50 micrometers.

[0052]

[A table 3]

シリコンゴム層膜厚 (μm)	150	300	600
侵入量 δ (μm)	30	54	105
侵入量 δ と先端の曲率半径 R の比	0.60	1.08	2.1
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	95	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	35	22	10

if thickness of the silicone rubber layer 22 of a fixing roller 2 is made small to 150 micrometers as shown in a table 3 -- the amount delta of invasion to the fixing roller at the tip of a separation pawl -- decreasing -- the ratio of the amount delta of invasion, and the radius of curvature R at a tip -- delta/R becomes small and it becomes easy to generate a paper jam to the sharp imprint material of an apical surface. If thickness of a silicone rubber layer is made large to 600 micrometers, although many amounts delta of invasion will be obtained, the fixing roller life by \*\*\*\* of a regular paper has fallen. Since this has the thick silicone rubber layer 22 which is an elastic layer, it is considered to be the result of causing many hollows in the PTFE layer 23 on it, as shown in drawing 7 (b).

[0053] However, when the thickness of a silicone rubber layer is 150 micrometers, a blemish occurs in an instant in a fixing roller by the paper jam when \*\*\*\*(ing) the sharp imprint material of an apical surface. Therefore, also about the case where the amount delta of invasion is changed by accommodation of the thickness of a silicone rubber layer, 1.0 or more things it is made to become near very much serve as [ the ratio of the amount delta of invasion, and radius of curvature R ] optimum conditions from 1.0 to separability and the life of a fixing roller preferably less than 2.0.

[0054] A table 4 changes the thickness of the PTFE layer 23 of a fixing roller 2, and is as a result of the life of the blemish of separability and a fixing roller, and the fixing roller of regular paper \*\*\*\* etc. The contact pressure F at the tip of a separation pawl is fixed to 40gf(s), and radius of curvature is fixed to 50 micrometers.

[0055]

[A table 4]

PTFE 層膜厚 (μm)	30	20	10	0
侵入量 δ (μm)	23	54	93	155
侵入量 δ と先端の曲率半径 R の比	0.46	1.08	1.86	3.1
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	100	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	—	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	40	22	8	0.5

If thickness of the PTFE layer 23 of a fixing roller 2 is set to 30 micrometers as shown in a table 4, the amount delta of invasion to the fixing roller at the tip of a separation pawl will decrease, the ratio of the amount delta of invasion and the radius of curvature R at a tip will become small, and it will become easy to generate the paper jam of the sharp imprint material of an apical surface. Although the amount delta of invasion was obtained when thickness of a PTFE layer was set to 10 micrometers, the roller life by \*\*\*\* of a regular paper fell. This is also considered to be the result of causing the hollow where a PTFE layer as shown in drawing 7 (b) is big.

[0056] Since it is naturally advantageous, to disappearance by wear, the roller life when the one where a PTFE layer is thicker \*\*\*\* a regular paper has brought an extremely good result, so that own thickness of a PTFE layer is thick as for same amount delta of invasion.

[0057] However, by the paper jam at the time of \*\*\*\*(ing) the sharp imprint material of an apical surface, a blemish occurs in a fixing roller in an instant. Therefore, also about the case where the amount delta of invasion is changed by accommodation of the thickness of a PTFE layer, 1.0 or more things it is made to become near very much serve as [ the ratio of the amount delta of invasion, and the radius of curvature R at the tip of a separation pawl ] optimal conditions from 1.0 to separability and the life of a fixing roller preferably less than 2.0.

[0058] A table 5 changes the rubber degree of hardness of the silicone rubber layer 22 of a fixing roller 2, and is as a result of the life of the blemish of separability and a fixing roller, and the fixing roller of regular paper \*\*\*\* etc. The contact pressure F at the tip of a separation pawl is fixed to 40gf(s), and radius of curvature is fixed to 50 micrometers. A rubber degree of hardness is the value measured according to JIS-A.

[0059]

[A table 5]

シリコンゴム層硬度 (°) (JIS-A)	80	70	50
侵入量 δ (μm)	44	54	121
侵入量 δ と先端の曲率半径 R の比	0.88	1.08	2.42
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	55	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	—	—
普通紙ローラ寿命 (万枚)	29	22	8

If the rubber degree of hardness of the silicone rubber layer 22 of a fixing roller 2 is made into 80 degrees as shown in a table 5, the amount delta of invasion to the fixing roller at the tip of a separation pawl will decrease, the ratio of the amount delta of invasion and the radius of curvature R at a tip will become small, and it will become easy to generate the paper jam of the sharp imprint material of an apical surface. This is also considered to be the result of causing the hollow where a PTFE layer as shown in drawing 7 (b) is big.

[0060] However, also when the rubber degree of hardness of a silicone rubber layer is 80 degrees, in a fixing roller, a blemish occurs immediately by the paper jam at the time of \*\*\*\*(ing) the sharp imprint material of an apical surface. Therefore, also about the case where the amount delta of invasion is changed by accommodation of the thickness of a PTFE layer, 1.0 or more things it is made to become near very much serve as [ the ratio of the amount delta of invasion, and the radius of curvature R at the tip of a separation pawl ] optimal conditions from 1.0 to separability and the life of a fixing roller preferably less than 2.0.

[0061] It has the curved surface of the single radius of curvature R to which two ridgelines as the tip configuration of the separation pawl 51 showed to drawing 2 are connected with example 2 example 1, and improvement in separability and coexistence of the reinforcement of a fixing roller were aimed at by connecting this with the amount delta of invasion on the basis of the radius of curvature R of this curved surface.

[0062] On the other hand, in this example, as shown in drawing 8, the curved surface at the tip of the separation pawl



51 was made into a configuration whose radius of curvature increases gradually with  $R1$ ,  $R5 < R2$ , and  $R4 < R3$  from two ridgelines 51a and 51b of a separation pawl. Thus, in the case of the curved surface which cannot be expressed with radius of curvature with a single separation pawl tip, it is difficult to determine the amount delta of invasion at the tip of a separation pawl using one radius of curvature.

[0063] So, in this example, the crossed axes angle theta with the fixing roller 2 surface of the separation pawl 51 is 90 degrees or more, and noted the point that it is important that it is under the arrangement angle theta 0 (angle which the tangent of the base of the point of the separation pawl 51 and the surface of a fixing roller 2 makes) over the fixing roller 2 of the separation pawl 51 so that clearly from drawing 6 (a) explaining the mechanism of the amount delta of invasion, and separability - drawing 7 (b).

[0064] A table 6 is as a result of the life of the separability at the time of an apical surface when radius of curvature uses the separation pawl 51 which has the tip curved surface which changes to plurality \*\*\*\*(ing) sharp imprint material shown in drawing 8, the blemish of a fixing roller, and the fixing roller of regular paper \*\*\*\* etc. The arrangement angle theta 0 of a separation pawl was made into 130 degrees like the example 1. The crossed axes angle theta measured the amount delta of invasion to the fixing roller 2 at the tip of a separation pawl by the method of drawing 3, and computed it by the configuration of a fixing roller 2, and geometrical arrangement.

[0065]

[A table 6]

当接圧 F (gf)	20	30	40	80	150	200
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	35	39	48	72	100	125
交差角 $\theta$ ( $^\circ$ )	73	84	92	110	130	130
鋭利な転写材の紙詰まり頻度 (%)	100	35	0	0	0	0
鋭利な転写材紙詰まり時のローラ傷 (%)	100	100	—	—	—	—
通紙ローラ寿命 (万枚)	35	28	22	13	7	4

At less than 90 degrees, a paper jam arises [ the crossed axes angle theta on the surface of a fixing roller at the tip of a separation pawl ] in \*\*\*\* of imprint material with a sharp apical surface, and the paper jam has not arisen in beyond it so that clearly from a table 6. This is because it becomes the boundary line of whether the imprint material 100 interrupts between the tips of a fixing roller 2 and the separation pawl 51 whether the crossed axes angle theta at the tip of a separation pawl is 90 degrees as shown in drawing 9. A fixing roller life has the short-lived crossed axes angle theta also to \*\*\*\* of the imprint material which generates the roller blemish at the time of a paper jam 100%, and has a sharp apical surface at less than 90 degrees.

[0066] When a fixing roller life will become short if the crossed axes angle theta at the tip of a separation pawl becomes large, and the crossed axes angle theta becomes 130 degrees or more of the arrangement angle theta 0 of the separation pawl to a fixing roller to \*\*\*\* of a regular paper, it turns out that especially a life becomes short.

[0067] This is in the condition of drawing 7 (b), and it is the field where the crossed axes angle theta becomes the same as that of the arrangement angle theta 0 which the base of a separation pawl and the original field on the surface of a fixing roller make instead of the angle which the original field of the fixing roller 2 surface shown in the curved surface and drawing at the tip of a separation pawl by the dotted line makes, and the amount delta of invasion at separation pawl 51 tip does not become an obtuse angle beyond this when sufficiently large. At this time, the PTFE layer 23 of a fixing roller 2 becomes depressed greatly, and has a high form of a load dynamically, and signs that the fixing roller life at the time of making a regular paper \*\*\*\* becomes short after all are understood so that drawing 7 (b) may show.

[0068] That is, in the field in which the crossed axes angle theta becomes the same as that of the arrangement angle theta 0, and does not turn into an obtuse angle any more, there is no difference in the separability over imprint material with a sharp apical surface, and the life of a fixing roller is becoming short steadily according to the increment in the amount delta of invasion at the tip of a separation pawl. therefore, when the curved surface at a tip uses the separation pawl 51 which changes to the plurality of radius of curvature, it is important that the crossed axes angle theta at the tip of a separation pawl is less than [ arrangement angle theta0 ] to the fixing roller of a separation pawl, when attaining reinforcement of a fixing roller -- certain \*\*

[0069] If it furthermore says, and the crossed axes angle theta is made to increase as shown in a table 6, the fixing roller life at the time of \*\*\*\*(ing) a regular paper will carry out ephemerization. Therefore, preferably, about the crossed axes angle theta on the surface of a fixing roller at the tip of a separation pawl, if it is a nearby value very much, the thing 90 degrees or more for which coexistence of the reinforcement of the good separability of imprint material and a fixing roller is aimed at will become possible.

[0070] In example 3 this example, as shown in drawing 10 , this invention was applied to the pressurization roller 3.

[0071] The pressurization roller 3 of this example of the pressurization roller 3 and basic configuration of an example 1 is the same, carries out the laminating of the silicone rubber layer 32 with a degree of hardness of 30 degrees (JIS-A) which is an elastic body by the thickness of 5mm on the rodding 31 which consists of an alloy which makes iron a subject, puts a PFA tube with a thickness of 100 micrometers on it, and has come to cover the PFA layer 33 in thickness of 100 micrometers. The separation pawl 61 is installed in the outlet side of fixing nip, and this separation pawl 61 is contacted by the surface of the pressurization roller 3 with predetermined contact pressure by the hauling spring's 62 pulling and rotating around a shaft 63 at the pressurization roller 3 while it is attached in the main part of equipment rockable with a shaft 63. In drawing 10 , the same sign as the sign given to drawing 1 shows the same element.

[0072] A table 7 is as a result of the amount delta of invasion at the tip of a separation pawl when changing the radius of curvature R at the tip of the separation pawl 61 into some, and contacting to the pressurization roller 3, the paper jam frequency at the time of both sides, the pressurization roller life at the time of regular paper \*\*\*\*, etc.

[0073] usually, the fixing roller 2 side on which the paper jam of imprint material has put the toner image -- it coils and is easy to happen. then, solid one which puts a solid black image on 1 side of imprint material, and performs double-sided image formation to 2 sides on the conditions (solid white) which do not put an image and by which imprint material cannot be easily involved in in a fixing roller 2 side at the time of fixing of the 2nd side in order to investigate the paper jam of the imprint material in the pressurization roller 3 -- it presupposed that it is sober and the pressurization roller 3 side was made into solid \*\*\*\* in which imprint material is easy to be involved The paper jam frequency at the time of both sides of a table 7 says the paper jam at this time.

[0074]

[A table 7]

分離爪先端の曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ )	35	25	15
侵入量 $\delta$ ( $\mu\text{m}$ )	29	30	32
侵入量 $\delta$ と先端の曲率半径 R の比	0.83	1.2	2.13
両面時の紙詰まり頻度 (%)	40	0	0
普通紙ローラ寿命 (万枚)	60	55	35

it is shown in a table 7 -- as -- the paper jam frequency at the time of both sides -- the ratio of the amount delta of invasion to the pressurization roller surface at the tip of a separation pawl, and the radius of curvature R at a tip --  $\delta/R$  is 1.0 or more and it turns out that it is few. In this example, the PFA layer 33 of the pressurization roller 3 is 100 micrometers in thickness, and has thickness reinforcement of enough compared with a fixing roller 2. for this reason -- even if it changes somewhat the radius of curvature R at separation pawl 61 tip -- the amount delta of invasion at a tip -- it did not change a lot.

[0075] Although the paper jam occurred [ the ratio of the amount delta of invasion and radius of curvature R ] less than in 1.0, since the PFA layer was as thick as 100 micrometers, the blemish fatal on the surface of a pressurization roller was not generated, and a blemish did not become requiring exchange of a pressurization roller immediately.

[0076] Although the pressurization roller life at the time of \*\*\*\* of a regular paper is \*\*\*\*(ing) and investigating the regular paper on the usual image formation conditions, the special great difference by the difference of  $\delta/R$  does not stick. Therefore, even if it is in a pressurization roller, the conditions which do not cause a paper jam but fulfill a pressurization roller life become the optimal [ the degree to which the ratio of the amount delta of invasion to the pressurization roller surface at the tip of a separation pawl and the radius of curvature R at a tip exceeds a little 1.0 / the place / 2.0th / preferably inside from 1.0 ].

[0077] In the above example, although the separation pawl was arranged in either the fixing roller or the pressurization roller, each can apply this invention equally, also when a separation pawl is arranged in both a fixing roller and a pressurization roller.

[0078]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it is arranged to the roller which has the elastic layer used for fixing. Since the amount delta of invasion to the roller surface at the tip was made below into the diameter above the radius (radius of curvature) R of the circle of curvature of the curved surface at a tip about the separation pawl formed in the curved surface where the tip which invaded in contact with the roller surface is minute Reinforcement of a roller can be attained, and when it considers as the amount exceeding the radius which approached radius of curvature R in the amount delta of invasion, it becomes possible to demonstrate a still better effect. The crossed axes angle theta which the tangent in the location at which the field before the separation pawl on the surface of a roller at the tip which



trespassed upon the roller surface of a separation pawl contacts is crossed makes to the field before the separation pawl on the surface of a roller contacts moreover, at 90 degrees or more And since it considered as the value exceeding 90 degrees to which the crossed axes angle  $\theta$  approached 90 degrees preferably since it considered as less than [ arrangement angle  $\theta_0$  ] to the roller surface of a separation pawl, correspondence of radius of curvature is attained also to the separation pawl which has the tip curved surface which changes to plurality. Furthermore, the amount of invasion at the tip of a separation pawl is easily realizable by adjusting the thickness or the degree of hardness of an enveloping layer which adjusts the contact pressure on the surface of a roller at the tip of a separation pawl, or contains the elastic layer of a roller.

[0079] Therefore, the life of a roller can be prolonged, weak imprint material and the weak sharp imprint material of an apical surface, the very thin imprint material of thickness, etc. maintaining the good separability to the imprint material which is easy to coil around a roller with heat according to this invention.

---

[Translation done.]

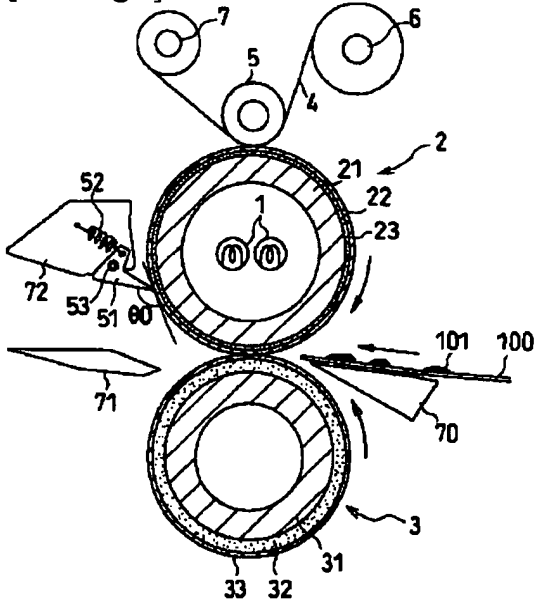
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

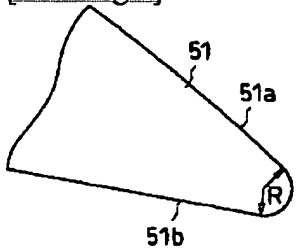
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

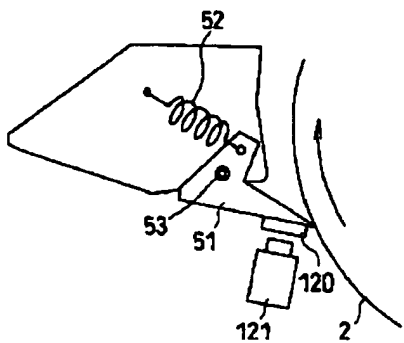
[Drawing 1]



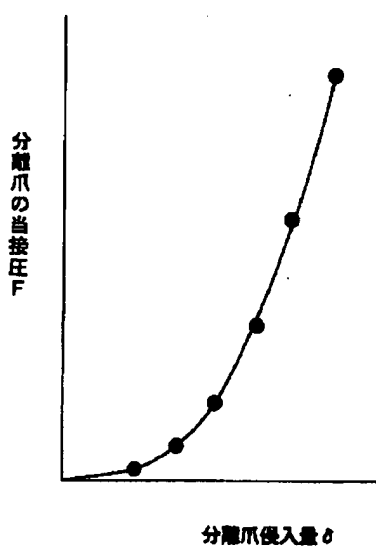
[Drawing 2]



[Drawing 3]



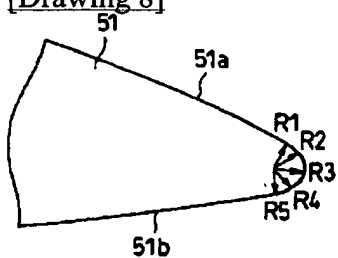
[Drawing 4]



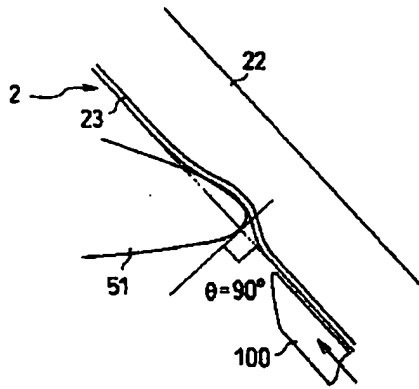
[Drawing 5]



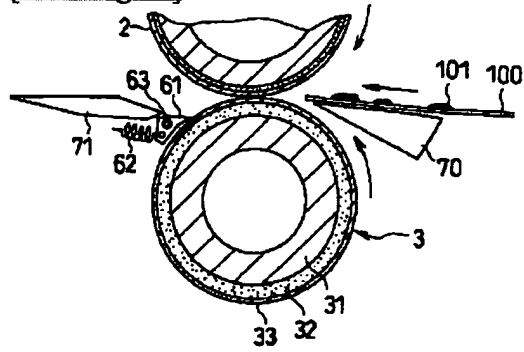
[Drawing 8]



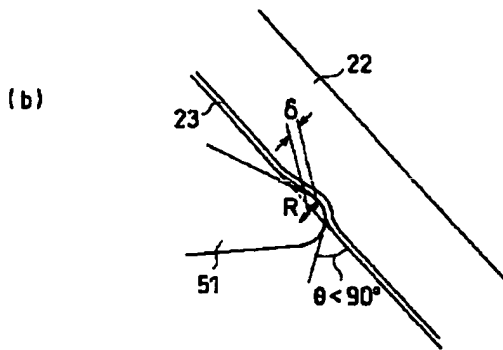
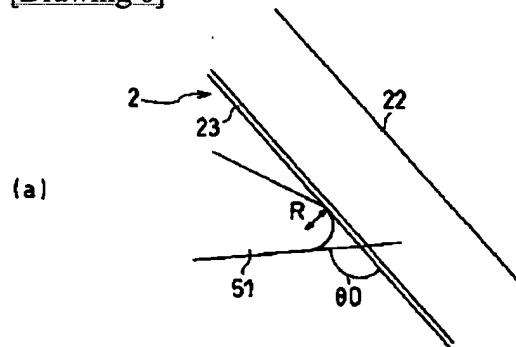
[Drawing 9]



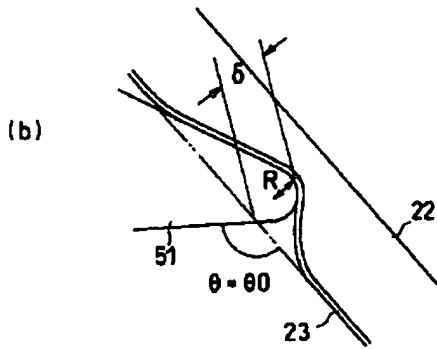
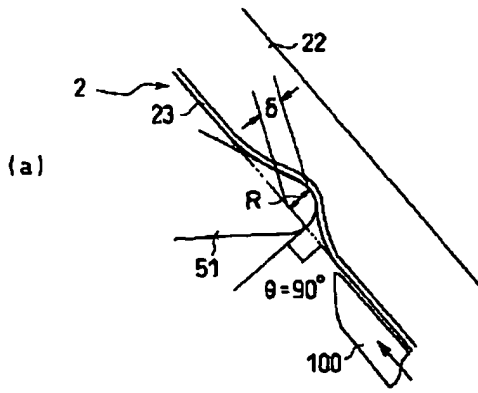
[Drawing 10]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]